



TK WORKS



MICRODIGITAL

TK WORKS

**Projeto e execução editorial:
Departamento de Publicações Técnicas da Microdigital
Eletrônica Ltda.**

**Copyright © 1986 by Microdigital Eletrônica Ltda -
Todos os direitos reservados.**

**E vedada a reprodução total ou parcial deste manual sem
prévia autorização por escrito da Microdigital Ele-
trônica Ltda.**

**A Microdigital reserva-se o direito de alterar futura-
mente qualquer especificação técnica deste produto.**

MICRODIGITAL ELETRÔNICA LTDA.

**CAIXA POSTAL 54.121
São Paulo (SP)**

**Impresso no Brasil - Printed in Brazil
1ª edição - 1986**

SUMARIO

APRESENTAÇÃO	5
REQUISITOS DO SISTEMA	5
1. COMPATIBILIDADE COM SOFTWARES	7
1.1. Memory Expansion 64 kB	7
1.2. Interface de Expansão de 192 kB	7
1.3. Software Desenvolvido para o Apple II e II-Plus	7
2. INCREMENTANDO A MEMÓRIA DO TK WORKS	9
2.1. Expansão de Memória	9
2.2. Capacidade do Software para Reconhecer a Expansão	9
3. INSTALANDO O TK WORKS	11
3.1. Conectando a Sobreplaca	12
4. ATIVANDO AS 80 COLUNAS	13
4.1. Inicializando o Sistema com Pascal ou CP/M .	13
4.2. Inicializando o Sistema com BASIC, DOS ou ProDOS	13
5. MUDANDO OS DISPLAY E DESATIVANDO O CARTÃO DE TEXTO	15
5.1. Permutando os Displays	15
5.2. Desativando o Cartão	15
6. COMANDOS DO DISPLAY	19
7. O MODO ESCAPE E AS FUNÇÕES CONTROL CARACTERE COM O DISPLAY DE 80 COLUNAS	21
7.1. As Funções de Edição	21
7.2. As Funções Control Caractere	21

8. MEMÓRIA AUXILIAR	27
8.1. Acessando a Memória Auxiliar	27
8.2. Como Trabalha o Display de 80 Colunas	29
8.3. Acessando os Dados para o Display de 80 Colunas	30
8.4. Gráficos de Dupla Alta-Resolução.	31
9. COMO USAR A MEMÓRIA AUXILIAR	33
9.1. O Display Expandido	34
9.2. Páginas do Display.	35
9.3. Ativando os Modos de Display.	35
9.4. Acessando o Display de 80 Colunas Direta- mente	38
9.5. Ativando o Banco de 48 kB	40
9.6. Acessando o Topo da Memória, a Pilha e a Página Zero	43
9.7. Sub-Rotinas da Memória Auxiliar	45
9.8. Movendo Dados para a Memória Auxiliar	46
9.9. Transferindo o Controle para a Memória Auxiliar	48
10. CHAVEAMENTO ENTRE BANCOS DE 64 KB (para TK Works de mais de 64 kB)	51
10.1. Implementação da Memória	51
10.2. Configuração dos Bancos	52
11. SUGESTÃO DE PROGRAMAS	55
11.1. Vetor Reset	55
11.2. Interrupção.	56
APÊNDICE	59
ÍNDICE DAS FIGURAS E TABELAS	61

APRESENTAÇÃO

O TK Works é uma placa de expansão de memória, organizada em bancos de 64 kB, que possibilita expandir a capacidade de armazenamento do TK3000 //e de 64 kB, 256 kB, 512 kB e 1 MB. As placas de menos de 1MB podem ser expandidas por meio de uma sobreplaca de 512 kB.

Embora o usuário possa ter acesso à memória adicional, isso não se dá por via direta, através de um programa em BASIC ou em outras linguagens interpretadas, mas por meio de soft-switches - determinados endereços que, acessados, realizam o chaveamento entre a memória principal do TK3000 //e e os bancos de memória do TK Works.

O controle das soft-switches normalmente está embutido em vários softwares desenvolvidos para o TK3000 //e e o Apple IIe, como, por exemplo, o Apple Works ou o RAM DRIVE - um programa que possibilita usar o TK Works como se este fosse uma ou várias unidades de disco (até seis).

O TK Works também pode ser usado para gerar um display de 80 colunas, o que permite a apresentação de um número maior de informações na tela. O uso de tal display em conjunto com determinadas técnicas de software possibilita dobrar-se o número de pontos em alta-resolução.

REQUISITOS DO SISTEMA

O TK Works foi projetado especificamente para a conexão ao slot auxiliar (J0) do TK3000 //e. Assim, não pode ser usado em computadores compatíveis com o Apple II nem com o II-Plus, uma vez que estes não possuem o referido slot.

O slot auxiliar substitui o slot 3, deixando este desabilitado quando O TK Works está instalado. Por esse motivo, não se deve instalar qualquer cartão periférico no slot 3 do TK3000 //e, enquanto o TK Works estiver no slot auxiliar. Com a instalação de cartões em ambos os slots, nada se danifica, mas o cartão do slot 3 não é acessado.

Como os televisores não apresentam boa definição de imagem com 80 colunas de texto, recomenda-se usar um monitor de vídeo.

Caso o usuário queira utilizar uma TV em cores com o TK Works instalado - por exemplo, para obter gráficos coloridos - deve voltar ao display de 40 colunas.

RAM DRIVE

Juntamente com a placa, é fornecido um disquete com o programa RAM DRIVE, que tem a função de transformar o TK Works em um emulador de 1 a 6 disk drives, dependendo da configuração do TK Works.

O programa é auto explicativo, e para carregá-lo basta dar um boot no disquete e selecionar a opção 1 do menu principal.

1. COMPATIBILIDADE COM SOFTWARES

1.1. Memory Expansion 64 kB

O TK Works comporta-se exatamente como a Memory Expansion 64 kB (que incorpora um cartão de 80 colunas e uma memória auxiliar de 64 kB), além de apresentar comandos adicionais que possibilitam o chaveamento entre os diversos bancos de 64 kB de memória (pode-se, desta forma, chegar-se a 1 MB de memória). Assim, o TK Works é totalmente compatível com programas que utilizam o cartão de expansão de 80 colunas para microcomputadores da linha Apple.

1.2. Interface de Expansão de 192 kB

O TK Works substitui, com vantagem, a interface de expansão de 192 kB. Com tal interface, a imagem gerada no vídeo é trêmula, e este problema somente se corrige através de um programa complicado. Já com o TK Works, a imagem é estável, demonstrando um aperfeiçoamento técnico a nível de hardware.

1.3. Software Desenvolvido para o Apple II e II-Plus

Alguns dos softwares desenvolvidos para o Apple II e II-Plus não se beneficiam de algumas das capacidades do TK3000 //e. Por exemplo, alguns programas não usam as teclas com as setas para cima e para baixo e os caracteres minúsculos. Além disso, alguns dos softwares que permitem o uso do display de 80 colunas do Apple II ou II-Plus não podem aproveitar as vantagens oferecidas pelo TK Works. A maioria desses programas roda perfeitamente no TK3000 //e, mas não muda o display automaticamente para 80 colunas.

2. INCREMENTANDO A MEMÓRIA DO TK WORKS

2.1. Expansão de Memória

A memória do TK Works pode ser expandida até a capacidade máxima de um megabyte. Tal expansão distribui-se de forma que a memória principal da placa fique com 512 kB, sendo os outros 512 kB restantes dispostos numa sobreplaca.

A memória do TK Works é formada por chips de RAM dinâmica, de 64 kbits ou 256 kbits, organizados em duas fileiras (bancos) de oito elementos.

Podem existir dois tipos de memória (64 kb ou 256 kb) numa mesma placa, mas não numa mesma fileira. A primeira fileira (a que está mais afastada do slot de conexão) não deve estar vazia, embora a segunda fileira possa conter ou não elementos de memória.

Em configurações que necessitam de apenas um banco de RAMs, deve-se dispor os chips na parte superior da placa, oposta à parte que é conectada ao computador.

É possível utilizar RAMs dinâmicas de 64 e/ou de 256 kb, para expandir a memória do TK Works.

Para expandir um cartão de 64 kB, há duas alternativas: substituir as RAMs de 64 kb de uma fileira por RAMs de 256 kb, ou acoplar uma sobreplaca ao TK Works.

Aconselha-se ao usuário procurar a assistência técnica da Microdigital para efetuar a expansão.

2.2. Capacidade do Software para Reconhecer a Expansão

Geralmente, e com raras exceções, os programas comercializados reconhecem pelo menos 64 kB da memória do TK Works. É aconselhável que, antes de fazer a expansão de memória do TK Works, o usuário certifique-se de que o software a ser utilizado tem capacidade para reconhecer a memória adicional.

Atualmente já existem programas que reconhecem e utilizam a maior capacidade de memória oferecida pelo TK Works. Dentre tais softwares, incluem-se os seguintes: Apple Works, Total Works, Visicalc IIe, Advanced Visicalc IIe, Quick File //e, RAM Drive e Apple Writer //e.

Existem ainda, programas que utilizam o TK Works como se este fosse uma unidade de disco (disk drive), com tempos de acesso extremamente reduzidos. Tais programas são compatíveis com os seguintes sistemas operacionais: DOS 3.3, ProDOS, Apple Pascal, CP/M 2.2, CP/AM 4.0.

3. INSTALANDO O TK WORKS

O procedimento de instalação do TK Works é bastante simples.

Para conectar o cartão no computador, siga as instruções:

Atenção: Primeiramente desligue o microcomputador, posicionando a chave liga/desliga em OFF. A tentativa de conectar o cartão com o computador ligado pode provocar danos no cartão e no aparelho.

a) Remova a tampa do gabinete do computador.

Atenção: Se o led próximo ao slot 1 estiver aceso, o computador ainda está ligado. Desligue-o, posicionando a chave liga/desliga em OFF, antes de prosseguir.

b) Toque a caixa protetora da fonte de alimentação, para descarregar a carga estática que possa ter-se acumulado em seu corpo.

c) Introduza o cartão no slot 0 do computador, de maneira que a seta gravada sobre a placa do TK Works aponte para o teclado. Desse modo, os circuitos integrados do cartão ficam voltados para o lado oposto da fonte de alimentação.

Embora o slot ofereça uma pequena resistência, uma leve pressão é suficiente para inseri-lo adequadamente no conector.

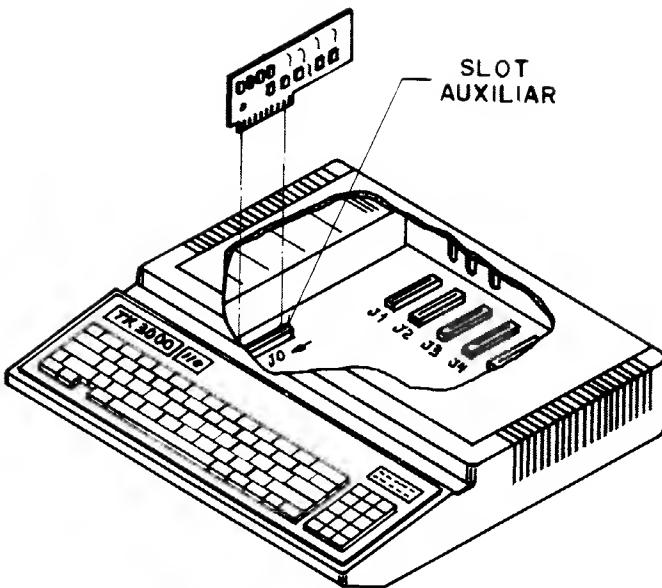


Figura 3 - Modo de Encaixar o cartão

d) Recoloque a tampa do gabinete do computador.

Nota: Se você pretende utilizar apenas programas prontos comercializados, já pode dispensar a leitura do restante deste manual. As informações que seguem destinam-se aos usuários com suficiente conhecimento de programação e do TK3000 //e.

3.1. Conectando a Sobreplaca

A Capacidade de Armazenamento pode ser aumentada se for conectada uma sobreplaca de 512 kB no cartão original do TK Works.

Esta sobreplaca, que normalmente vem conectada no TK Works de 1MB, está disponível no mercado aos usuários que desejarem ampliar a capacidade de seus cartões.

A conexão é simples. A placa do TK Works possui dois conectores: um menor, próximo a um dos extremos da placa e outro maior, no centro. Basta encaixar o conector da sobreplaca ao seu correspondente no cartão do TK Works.

Instale a seguir o cartão no slot auxiliar. O acesso a sobreplaca não difere aos outros setores do TK Works.

4. ATIVANDO AS 80 COLUNAS

Este capítulo explica como ativar o TK Works, para obter um display de 80 colunas.

O procedimento de inicialização para o display de 80 colunas de texto no TK3000 //e depende do sistema operacional a ser usado. É muito mais fácil inicializar com Pascal ou CP/M. Os procedimentos de inicialização com BASIC, DOS 3.3 ou PRODOS são um pouco mais complicados.

4.1. Inicializando o Sistema com Pascal ou CP/M

Com Pascal ou CP/M, o display de 80 colunas é automático, uma vez que o cartão esteja instalado. Simplesmente se deve inicializar o sistema com qualquer disco de inicialização em Pascal ou CP/M. Depois de aproximadamente dez segundos, a tela está pronta para mostrar 80 colunas.

4.2. Inicializando o Sistema com BASIC, DOS ou ProDOS

Para inicializar o sistema com BASIC, DOS ou ProDOS, proceda da seguinte maneira:

- a) Ligue o TK3000 //e com um disco de inicialização em DOS (DOS 3.3 ou PRODOS). Simplesmente ligue o computador, se não dispõe de uma unidade de disco.

Quando a unidade de disco cessa sua operação, aparece na tela o sinal de pronto () e um cursor intermitente. Este cursor indica que o display de 80 colunas está inativo e que o TK3000 //e está no modo de display de 40 colunas.

b) Pressione a tecla caps lock. Alguns comandos do DOS têm que ser digitados em caracteres maiúsculos, se não o computador devolve uma mensagem de SINTAXE ERRO. Os comandos do TK DOS 3.3 (versão Microdigital do DOS 3.3) e do ProDOS são aceitos tanto com letras maiúscula como minúsculas.

c) Digite PR#3, para ativar o display de texto de 80 colunas.

Observe que o cursor intermitente é substituído por outro com luminosidade fixa. Isto é uma indicação de que o computador está no modo de display de 80 colunas.

5. MUDANDO OS DISPLAYS E DESATIVANDO O CARTÃO DE TEXTO

5.1. Permutando os Displays

Com o BASIC, DOS ou ProDOS, pode-se desativar e reativar as 80 colunas, sem desativar o cartão.

Para tanto, basta dar ao TK3000 //e os comandos indicados na Tabela 5.1:

! Tabela 5.1 - Comandos para Permutar os Displays !	
! Comando	! Efeito
!-----!	!-----!
! !	! !
! esc 4	! Muda o display de 80 para 40 colunas !
!-----!	!-----!
! !	! !
! esc 8	! Muda o display de 40 para 80 colunas !
!-----!	!-----!

Depois que se pressiona esc e 4, o cursor torna-se um quadrado branco maior que o cursor retangular do display de 80 colunas.

5.2. Desativando o Cartão

É necessário desativar o cartão nas seguintes hipóteses:

- Pretende-se rodar um aplicativo que foi desenvolvido para o Apple II ou II-Plus.
- Quer-se mudar o dispositivo de saída para um periférico. Neste caso, os comandos de PR#0 a PR#6 vão ser usados para ativar ou desativar os periféricos (uma impressora) ou para reativar o cartão de controle de disco instalado no slot 6. O uso de tais comandos, enquanto o display de 80 colunas está ativo, causá resultados imprevisíveis e um display confuso.

Assegure-se de que realmente quer desativar o cartão (e não apenas mudar para um display de 40 colunas) antes de usar uma das sequências de teclas aqui descrita.

esc control Q

Uma das maneiras de desativar o cartão é usar esc control Q. Com este comando, desativa-se apenas o cartão de 80 colunas, mantendo-se a expansão de memória da Tk Works.

Se o computador está no modo de 80 colunas, o display muda para 40 colunas. O cursor intermitente aparece na linha inferior da tela.

Para reativar o cartão, deve-se digitar novamente PR#3.

Nota: A ativação e desativação do cartão com esc control Q (assim como a permuta entre os displays de 40 e 80 colunas) não afeta de maneira alguma o programa em BASIC na memória.

control reset

Uma maneira mais drástica de desativar o cartão é pressionar control - reset. Com este comando, desativa-se completamente a TK Works.

Obs.: Recomendamos-lhe gravar seu programa antes de usar control - reset para desativar o cartão, pois o programa pode ser destruído.

Quando se usa control reset com o display de 80 colunas, a tela volta às 40 colunas, mostrando apenas os caracteres intercalados. As próximas linhas digitadas aparecem normalmente.

Deve-se digitar PR#3 outra vez, para ativar o cartão.

Nota: Se esc 4 ou esc control Q é acionado, perdem-se todos os caracteres introduzidos no modo de 80 colunas, em posição além da coluna 40. Isto acontece porque a memória auxiliar do cartão, onde se armazenam as 80 colunas, deixa de ser utilizada.



6. COMANDOS DO DISPLAY

Um display de 80 colunas ativo no TK3000 //e muda o modo de funcionamento de alguns comandos do display. Este capítulo explica essas diferenças.

INVERSE - FLASH - NORMAL - HOME

Há vários comandos do BASIC para mudar a aparência do texto na tela. A Tabela 6.1 mostra um resumo desses comandos:

!Tabela 6.1 - Comandos do Display		
-----!		
!Comando!Display de 40 Colunas!Display de 80 Colunas !		
!-----!	!-----!	!-----!
! ! .Tela branca	! .Tela branca	!
! ! .Caracteres pretos	! .Caracteres pretos	!
! INVERSE ! .Disponível apenas	! .Disponível para	!
! ! para caracteres	! caracteres maiúsculos	!
! ! maiúsculos	! e minúsculos	!
!-----!	!-----!	!-----!
! ! .Caracteres piscam	! .Caracteres são mostra-	!
! ! entre INVERSE e	! dos como no modo	!
! FLASH ! NORMAL	! INVERSE	!
! ! .Disponível apenas	!	!
! ! para caracteres	!	!
! ! maiúsculos	!	!
!-----!	!-----!	!-----!
!NORMAL ! .Limpa a tela e	! .Limpa a tela e	!
!seguido! deixa-a preta	! deixa-a preta	!
!de HOME! .Caracteres brancos	! .Caracteres brancos	!
!-----!	!-----!	!-----!
!INVERSE! .Limpa a tela e	! .Limpa a tela e	!
!seguido! deixa-a branca	! deixa-a branca	!
!de HOME! .Caracteres pretos	! .Caracteres pretos	!

Nota: Se você usa o comando FLASH, com o display de 80 colunas inativo, e digita PR#3 para ativar o cartão, a tela fica branca com o cursor na posição HOME. Tudo o que você digita, então, aparece em caracteres pretos sobre fundo branco. Na listagem ou execução de um programa em BASIC, alguns caracteres podem aparecer ininteligíveis. Para evitar isso, lembre-se de digitar NORMAL ou INVERSE antes de continuar a programar.

7. O MODO ESCAPE E AS FUNÇÕES CONTROL CARACTERE COM O DISPLAY DE 80 COLUNAS

No capítulo 4 você aprendeu como usar a tecla esc para permutar as telas de 40 e 80 colunas e para desativar o cartão. Enquanto o computador está no modo ESCAPE há várias outras funções disponíveis - consulte o Manual de Operação do TK3000 //e para saber quais são tais funções.

7.1. As Funções de Edição

As funções de edição estão disponíveis com o display de 80 colunas ativo ou inativo. Com o display de 80 colunas ativo, o cursor do modo ESCAPE tem um sinal "+"; com o display de 40 colunas, o cursor intermitente não muda de aparência. Esta diferença entre os cursores não implica, contudo, no desempenho das referidas funções.

7.2. As Funções Control Caractere

Quando se escreve programas em BASIC, com o display de 80 colunas ativo, certas funções ficam disponíveis através do comando da tecla control juntamente com outra tecla. Algumas destas funções são diretamente acionadas pelo teclado ou num programa BASIC, numa instrução PRINT.

A Tabela 7.1 fornece uma lista dos códigos control-caractere com seus respectivos efeitos:

Tabela 7.1 - Funções control-caractere

Caractere	Nome	Nome no ASCII	Código	Efeito	Notas
Controle			ASCII		
control G (BEL)	bell		7	Produz um tom de 1000 Hz por 0.1 segundo.	
control H (BS)	back space		8	Move o cursor uma posição à esquerda. Da margem esquerda da da janela, move o cursor para a margem direita da linha superior.	
control J (LF)	line feed		10	Move o cursor para baixo. Faz o texto subir uma linha, se necessário.	
control K (VT)	clear EOS		11	Apaga desde a posição do cursor até o fim da janela.	3
control L (FF)	clear (Form Feeds)		12	Move o cursor para o canto superior esquerdo da janela e limpa a tela. Na impressão, faz o formulário avançar uma página.	3

!Caractere	!Nome	!Nome no	!Código		
! de	!ASCII	!TK //e	!Decimal	!Efeito	!Notas
!Controle			! ASCII		
!control M!	(CR)	!return	13	!Move o cursor pa-! ra a margem es-! querda da linha ! !seguinte; faz o ! !texto subir uma ! !linha, se neces-! !sário. Na impres-! !sora faz o carro ! !retornar.	
!control N!	(SO)	!normal	14	!Coloca a tela no !1 3 !modo normal.	
!control O!	(SI)	!inverse	15	!Coloca a tela no !1 3 !modo de vídeo !inverso.	
!control Q!	(DC1)	!40	17	!Ativa o modo de !1 3 !column	
!control R!	(DC2)	!80	18	!Ativa o modo de !1 3 !column	
!control S!	(DC3)	!stop	19	!Interrompe a saí-! !list	
				!da para a tela ! !até alguma tecla ! !a ser pressionada!	
!control U!	(NAK)	!quit	21	!Desativa o Cartão! !de texto de 80 ! !Colunas, leva o ! !cursor ao canto ! !superior esquerdo! !da tela e limpa-a!	!1 3 5

Caractere	Nome	Nome no!	Código	Notas		
	de	ASCII	TK //e	Decimal	Efeito	
Controle	!	!	ASCII	!	!	
control V! (SYN)	!scroll	!	22	Faz o texto des-	! 1 3 5!	
	!chown	!		!cer uma linha,	!	
	!	!		!deixando o	!	
	!	!		!cursor na mesma	!	
	!	!		!posição.	!	
control W! (ETB)	!scroll	!	23	Faz o texto subir!	1 3!	
	!up	!		!uma linha, dei-	!	
	!	!		!xando cursor na	!	
	!	!		!mesma posição.	!	
control Y! (EM)	!home	!	25	Move o cursor	! 1 3!	
	!	!		!para o canto su-	!	
	!	!		!perior esquerdo	!	
	!	!		!da tela (mas não	!	
	!	!		!limpa a tela).	!	
control Z! (SUB)	!clear	!	26	Apaga a linha em	! 1 3!	
	!line	!		!que está o cursor!	!	
control \! (FS)	!forward	!	28	Move o cursor um	! 1 3!	
	!space	!		!espaço à direita.	!	
	!	!		!Da margem direita	!	
	!	!		!da tela, move o	!	
	!	!		!cursor para o	!	
	!	!		!íncio da linha	!	
	!	!		!inferior.	!	
control]! (GS)	!clear	!	29	Limpa a linha	!	
	!EOL	!		!desde onde está o	! 1 3 !	
	!	!		!cursor até a mar-	!	
	!	!		!gem direita da	!	
	!	!		!tela.	!	

!Caractere!	Nome	!Nome no!	Código !	!	!
! de	!ASCII!	TK //e	!Decimal!	Efeito	!Notas
!Controle !	!	!	! ASCII !	!	!
!-----!	-----!	-----!	-----!	-----!	-----!
!control ^!(RS)	!goto	!	30	!Usando os dois	!
!	!	XY	!	!próximos caracte-	!1 6!
!	!	!	!	!res menos 32,	!
!	!	!	!	!como os valores x!	!
!	!	!	!	!e y de um byte,	!
!	!	!	!	!move-se o cursor	!
!	!	!	!	!para a posição	!
!	!	!	!	!(x, y) da tela.	!

Notas: (1) Somente disponível quando o display de 80 colunas está ativo.
 (2) Funciona somente pelo teclado; não funciona em programa.
 (3) Somente funciona em programa; não funciona pelo teclado.
 (4) Não é disponível através do BASIC.
 (5) Funciona apenas através de PRINT CHR\$.
 (6) Não funciona em BASIC.

Pode-se incluir estas funções num programa, digitando-se PRINT CHR\$ (código decimal ASCII correspondente) ou PRINT "" (entre as aspas é digitado um caractere de controle).

Para demonstrar a aplicação dos caracteres de controle, é dado abaixo um programa que utiliza as funções SCROLL e BELL:

```

10 FOR I = 1 TO 10
20 PRINT CHR$(22); : REM MOVE A TELA PARA BAIXO
30 NEXT
40 FOR I = 1 TO 10
50 PRINT CHR$(23); : REM MOVE A TELA PARA CIMA
60 NEXT
70 PRINT CHR$(7) : REM ACIONA O ALTO-FALANTE

```

Este programa move dez linhas para baixo tudo o que estiver na tela de texto; em seguida, move 10 linhas para cima. Quando o texto retorna ao lugar de origem, soa o alto-falante.

Qualquer parte do texto que desapareça da tela torna-se irrecuperável.

8. MEMÓRIA AUXILIAR

Um kByte do primeiro banco do TK Works tem a finalidade de gerar as 80 colunas; os outros 63 kB podem ser usados para armazenar programas e dados. Quando se usa apenas 40 colunas para o display de texto, todos os 64 kB ficam disponíveis como memória auxiliar.

O processador do TK3000 //e pode endereçar apenas 64 kB de memória de uma só vez. O micro tem circuitos especiais que podem ser chaveados por programas para acessar a memória auxiliar, no lugar da memória principal. Assim, apesar de o TK3000 //e, com o primeiro banco do TK Works, apresentar um total de 128kB de memória programável, não configura um "sistema de 128 kB". Na verdade, o que se tem são dois blocos de 64 kB, selecionados alternativamente como memória principal ou auxiliar, sob o controle de um programa.

8.1. Acessando a Memória Auxiliar

No TK3000 //e todo o espaço interno é tomado pela ROM, RAM e E/S; não há memória disponível para a memória adicional do cartão. Pelo contrário, o bus de endereçamento é conectado à memória auxiliar em paralelo com a memória principal. Para que a memória auxiliar funcione expandindo o display, o TK3000 //e extrai dados tanto da memória principal quanto da auxiliar.

O ativamento da barra de endereçamento para que a memória auxiliar armazene programas e dados é controlado por um circuito integrado dedicado ao controle de memória. Este circuito contém as soft-switches lógicas, controladas pelos programas juntamente com os circuitos lógicos para monitorar o bus de endereçamento e para acessar a memória auxiliar nos limites especificados.

Como se pode observar no mapa de memória (Figura 8.1), a memória auxiliar é dividida em duas seções maiores e uma menor.

!\$FFFF	Memória Alta (em bancos)	Memória Alta (em bancos)
!\$E000		
!\$D000		
!\$CFFF	E/S	E/S
!\$C100		
!\$C000	E/S embutidos	E/S embutidos
!\$BFFF		
!\$6000		
!\$4000	Página 2 de Alta- Resolução	Página X de Alta- Resolução
!\$2000	Página 1 da Alta- Resolução	Página X de Alta- Resolução
!\$C00		
!\$800	Página 2 de Texto	Página X de Texto
!\$400	Página 1 de Texto	Página X de Texto
!\$200		
!\$1FF	Pilha (página zero)	Pilha (página zero)
!\$000		

Figura 8.1 - Mapa de Memória Principal e Auxiliar

A porção maior é a substituta dos endereços equivalentes, na memória principal, a 512 até 49151 (\$200 até \$BFFF). Esta parte da memória é chamada algumas vezes de "espaço de memória de 48 kB" e é usada para armazenar programas e dados.

A outra seção maior da memória auxiliar substitui os endereços de 52 kB até 64 kB (\$D000 até \$FFFF). Este espaço é chamado "memória de bancos".

Nota: Se você pretende usar esta porção da memória auxiliar, leia o Apêndice G do Manual de Operação do TK3000 //e.

O chaveamento da ROM e do banco iniciado em \$D000 é independente do ativação da RAM auxiliar, assim o ativação de bancos na RAM auxiliar produz o mesmo efeito que na RAM principal.

Quando se ativa na memória auxiliar o espaço de memória de bancos, também se ativam as duas primeiras páginas da memória auxiliar, de 0 até 511 (\$0000 até \$01FF). Esta parte da memória contém a página zero, usada para dados importantes e endereços básicos do sistema, e a página 1, que contém a pilha do 65C02.

Obs.: Lembre-se de que os endereços na página 0 e a pilha do 65C02 passam a referir-se à memória auxiliar, quando o banco de memória é ativado.

8.2. Como Trabalha o Display de 80 Colunas

Metade dos dados para o display de 80 colunas são armazenados na memória principal, na página 1 de texto, e os demais são armazenados na memória auxiliar, no TK Works. Os circuitos do display extraem bytes de dados dessas duas áreas de memória, simultaneamente, mostrando-os como dois caracteres adjacentes.

A memória principal e a auxiliar são conectadas ao bus de endereçamento em paralelo, portanto ambas são ativadas durante o ciclo do display. O display de 40 colunas usa um de cada dois ciclos do clock, extraíndo dados apenas da memória principal. O display de 80 colunas usa os ciclos restantes para processar os dados adicionais da memória auxiliar.

8.3. Acessando os Dados para o Display de 80 Colunas

O byte de dados que vem da memória principal vai a um espaço reservado, um buffer, na placa principal, e o byte que vem da memória auxiliar vai a um buffer na Tk Works. Quando a placa do TK Works é ativada, os bytes dos dois buffers são colocados no bus de dados do display, em ciclos de clock alternados: primeiramente o byte da memória auxiliar, depois o byte da memória principal. Esta supre os dados mostrados nas colunas ímpares do display, e a memória auxiliar supre os dados mostrados nas colunas pares.

O display de 80 colunas contém duas vezes mais dados que o display de 40 colunas, portanto há o dobro de pontos numa linha da tela. Isto significa que os pontos devem ser mandados à tela a 14 MHz, em vez de 7 MHz. Desse modo, os pontos ficam menos densos, apresentando menor intensidade de luz num monitor de vídeo normal. Num aparelho de televisão, os pontos que formam os caracteres estão próximos demais para serem reproduzidos claramente. Para produzir um display de 80 colunas satisfatório, é necessário usar um monitor que tenha uma largura de banda de pelo menos 14 MHz.

Note que este modo de acesso a dados, mais simultâneo que contínuo, aplica-se apenas para a geração de displays; a leitura e o armazenamento de dados na memória auxiliar são conseguidos através do chaveamento do bus de dados para leitura apenas da memória auxiliar, como foi descrito mais acima.

8.4. Gráficos de Dupla Alta-Resolução

Quando se seleciona um modo misto de gráficos, com texto de 80 colunas, a duplicação da velocidade de dados que produz o display de 80 colunas pode modificar os gráficos de alta-resolução de 280 para 560 pontos na horizontal e gerar gráficos de baixa resolução defeituosos. Para evitar isso, a lógica que controla o display inclui um circuito adicional que força os displays gráficos a serem independentes do cartão. Esta característica é incluída para que se possa ter o texto de 80 colunas em modos mistos de gráficos e texto.

Para que o display de 80 colunas funcione no modo de dupla alta-resolução, o software utilizado deve fazer uso do Anunciador 3, uma das entradas usadas para joystick.

Ativando-se o Anunciador 3 e selecionando gráficos de alta-resolução e textos de 80/40 colunas ao mesmo tempo, gera-se um display usando a página 1 de alta-resolução da memória principal e da memória auxiliar, simultaneamente.

O mapeamento da memória para este display gráfico é duplicado exatamente como o texto de 80 colunas, mas usa a página 1 de alta-resolução em vez da página 1 de texto.

Onde o texto de 80 colunas mostra pares de caracteres, a dupla alta-resolução mostra pares de bytes como quatorze pares de pontos adjacentes, sete de cada byte. Visto que no modo de textos de 80 colunas há duas vezes mais pontos na tela, os pontos têm a metade da largura normal.

Nota: Os programas gráficos existentes para a família Apple II não suportam esta configuração. Mas já foram desenvolvidos alguns softwares que se utilizam deste artifício para obter características gráficas mais completas.

9. COMO USAR A MEMÓRIA AUXILIAR

Este capítulo descreve as soft-switches e as sub-rotinas do Monitor que controlam a operação da memória auxiliar.

Para usar a memória adicional, devem-se escrever os programas para operarem numa área da memória, enquanto alternam a outra área entre a memória principal e a auxiliar.

Os programas podem chavear as áreas de memória através das soft-switches, descritas na seção "Ativando os Modos de Display", ou através das sub-rotinas AUXMOVE e XFER, descritas no final deste capítulo. Excetuando-se a hipótese do uso das sub-rotinas, com a maioria dos sistemas operacionais existentes para a família Apple II (DOS 3.3, ProDOS, Pascal 1.1) não se pode trabalhar diretamente com a memória auxiliar.

Os programas em qualquer linguagem devem usar sub-rotinas em linguagem de máquina, para controlar a memória auxiliar. Pequenas rotinas em linguagem de máquina podem ser acessadas por um programa em BASIC, através de um CALL, ou podem ser interfaceadas a um programa em Pascal como procedimentos ou funções.

A Tabela 9.1 fornece os endereços das páginas de vídeo:

Tabela 9.1 - Endereços das Páginas de Vídeo:

Modo do Display	Pág.	Limites (íncio/fim)	Nota
Texto 40 colunas	1	\$400(1024)/\$7FF(2047)	
Graf. baixa-resolução.	2	\$800(2048)/\$BFF(3071)	
Texto 80 colunas	1	\$400(1024)/\$7FF(2047)	(*)
Graf. alta-resolução com 280 pontos	1	\$2000(8192)/\$3FFF(16383)	
Opcional:			
Graf. alta-resolução com 560 pontos	1	\$2000(8192)/\$3FFF(16383)	(*)

Atenção: Não tente usar a memória auxiliar diretamente de um programa em linguagem interpretada como o BASIC ou o Pascal. Os interpretadores que processam tais programas usam várias áreas na memória principal, incluindo a pilha de sistema e a página zero. Se você ativa a memória auxiliar nestas páginas, o interpretador falha, e quando você reinicializa o sistema, seus programas e dados são perdidos.

9.1. O Display Expandido

Umas das finalidades da TK Works é a geração de um display de 80 colunas. Assim, há um grupo completo de soft-switches apenas para controlar o display. Outros registradores são usados para armazenamento de programas e dados na memória auxiliar.

9.2. Páginas do Display

O TK3000 //e gera o display a partir de dados armazenados em áreas específicas da memória chamadas páginas de display. O modo de texto de 40 colunas e o modo de baixa-resolução usam as páginas 1 e 2 de texto, situadas respectivamente, nos endereços 1024 a 2047 (\$400-\$7FF) e 2048 a 3071 (\$800-\$8FF) da memória principal.

O display de textos de 80 colunas usa uma combinação da página de texto da memória principal e a mesma página da memória auxiliar, chamada de página 1X. As duas páginas ocupam os mesmos endereços, porém uma na memória principal e a outra na auxiliar. Para armazenar dados na página 1X, deve-se usar uma soft-switch, como indicamos a seguir.

9.3. Ativando os Modos de Display

Seleciona-se o modo de display apropriado para a aplicação, lendo ou gravando em posições de memória que servem como soft-switches. A maioria dessas soft-switches possui três endereços, um para ativar a soft-switch, um para desligá-la e outro para ler seu estado.

A Tabela 9.2 fornece os endereços das soft-switches que controlam os modos de display:

Nota: Você pode usar os valores hexadecimais em seus programas em Assembly. Use os valores decimais em BASIC, com PEEK e POKE, e os negativos com o Integer BASIC.

| Tabela 9.2 - Endereços das Soft-Switches do Display |

NOME	FUNÇÃO	HEX.	DECIMAL	NOTAS
TEXT	Ligar: display de texto	\$C051 49233	-16303	
	Desligar: display gráfico	\$C050 49232	-16304	
	Leitura do estado	\$C01A 49178	-16358	(*)
MIXED	Ligar: textos + gráficos	\$C053 49235	-16301	(1)
	Desligar: somente gráficos	\$C052 49234	-16302	(1)
	Leitura do estado	\$C01B 49179	-16357	(*)
PAGE	Ligar: página 2	\$C055 49237	-16299	(2)
	Desligar: página 1	\$C054 49236	-16300	(2)
	Leitura do estado	\$C01C 49180	-16356	(*)
HIRES	Ligar: alta-resolução	\$C057 49239	-16297	(1)
	Desligar: baixa-resolução	\$C056 49238	-16298	(1)
	Leitura do estado	\$C01D 49181	-16355	(*)
80COL	Ligar: 80 colunas	\$C00D 49165	-16371	(**)
	Desligar: 40 colunas	\$C00C 49164	-16372	(**)
	Leitura do estado	\$C01F 49183	-16353	(*)
80STORE	Ligar: armazena na página auxiliar	\$C001 49153	-16383	(**,3)
	Desligar: armazena na página auxiliar	\$C000 49152	-16384	(**,3)
	Leitura do estado	\$C018 49176	-16360	(*)

- (1) Este modo só tem efeito quando a soft-switch TEXT está desativada.
- (2) Esta soft-switch tem outro comportamento quando 80STORE está ativada. Leia a próxima seção.
- (3) Esta soft-switch muda as funções de PAGE2. Leia a próxima seção.

(*) Leitura.
(**) Gravação.

Na Tabela 9.2, algumas das soft-switches estão indicadas para "leitura" ou "gravação". Estas chaves compartilham suas posições com o endereço de leitura dos dados do teclado e a função de "strobe" do teclado (indica quando o teclado está pronto para receber mais informações). Para executar uma destas funções, use apenas a operação indicada. As chaves que não contêm indicação, podem ser acessadas tanto para leitura como para gravação.

Não importa o valor usado para acessar uma soft-switch para gravação, pois a função da soft-switch é executada quando se endereça a posição, sendo ignorado o valor.

Atenção: Esteja certo de usar apenas as operações indicadas ao manipular uma soft-switch. Se você ler por meio de uma soft-switch indicada para gravação, não obterá os dados corretos. Gravando numa soft-switch indicada para leitura, você não estará ativando a soft-switch desejada e poderá alterar alguma outra soft-switch que venha a causar erros no seu programa.

Quando uma soft-switch é lida, é fornecido um byte com o estado da soft-switch no bit 7, o bit mais significativo. Os outros bits são irrelevantes e seu estado não pode ser previsto. Se você estiver programando em linguagem de máquina, este é o bit do sinal. Se você ler uma soft-switch em BASIC, recebe um valor entre 0 e 255. O bit 7 tem um valor de 128, assim, se o bit estiver "ligado", o valor será maior que ou igual a 128; se estiver "desligado", será menor que 128.

9.4. Acessando o Display de 80 Colunas Diretamente

A Figura 9.1 - Mapa do Display de Texto de 80 Colunas nas. Metade dos dados são armazenados na memória principal, e metade, nas mesmas posições, na memória auxiliar (chamada aqui de página 1X).

MEMÓRIA PRINCIPAL	\$00	\$01	\$02	\$03	\$04	\$05	\$06		\$49	\$4A	\$4B	\$4C	\$4D	\$4E	\$4F
MEMÓRIA AUXILIAR	0	1	2	3	4	5	6		73	74	75	76	77	78	79
\$400	1024														
\$460	1152														
\$500	1280														
\$580	1408														
\$600	1536														
\$680	1664														
\$700	1792														
\$780	1920														
\$428	1064														
\$4A8	1192														
\$528	1320														
\$648	1448														
\$628	1576														
\$6A8	1704														
\$728	1832														
\$7A8	1960														
\$450	1104														
\$400	1232														
\$350	1360														
\$500	1488														
\$650	1616														
\$600	1744														
\$750	1872														
\$700	2000														

Figura 9.1 - Mapa do Display de Texto de 80 Colunas

O circuito do display extrai bytes destas duas áreas simultaneamente e mostra-os seqüencialmente: primeiramente o byte da memória auxiliar; depois o da memória principal. A memória principal armazena os caracteres nas colunas pares do display, e a memória auxiliar armazena os caracteres nas colunas ímpares.

Para armazenar dados diretamente na página de texto da Tk Works, primeiramente ative a soft-switch 80STORE, gravando na posição 49153 (decimal negativo -16383 ou hexadecimal \$C001).

Com 80STORE ativo, a soft-switch PAGEZ seleciona, entre a parte do display de 80 colunas armazenada na página 1 da memória principal e a parte armazenada na página 1X da memória auxiliar.

Para selecionar a página 1X, ative a soft-switch PAGE2, lendo ou gravando na posição 49237 (-16299,\$C055).

Obs.: 1) Você terá que escrever um pequeno programa para testar as chaves 80STORE e PAGE2. Quando se procura trocar as soft-switch usando o Monitor, este retorna-as ao estado inicial, durante o processo de mostrar os comandos digitados.

2) Se você quer usar o display de dupla alta-resolução descrito anteriormente, pode armazenar os dados diretamente na página de alta-resolução 1X, na memória auxiliar. Ative 80STORE e HIRES; depois use PAGE2 para ativar a página 1, na memória principal, ou a página 1X, na memória auxiliar.

O mapeamento da memória para gráficos de dupla alta-resolução é similar ao mapeamento normal da alta-resolução do TK3000 //e, mas apresenta a duplicação de colunas produzida pelo display de 80 colunas.

Como o modo de texto de 80 colunas, os gráficos de dupla alta-resolução mostram dois bytes no tempo normalmente requerido para mostrar um, mas usa as páginas de alta-resolução 1 e 1X, no lugar das páginas de texto 1 e 1X.

Os gráficos de dupla alta-resolução mostram cada par de bytes com catorze pontos adjacentes, sete de cada byte. O bit mais significativo (bit de seleção da cor) de cada byte é ignorado. O byte da memória auxiliar é mostrado em primeiro lugar, assim os dados da memória auxiliar aparecem nas colunas 0-6, 14-20, etc., até as colunas 547-552.

Os dados da memória principal aparecem nas colunas 7-13, 21-27 e assim por diante, até 553-559.

Como no texto de 80 colunas, há duas vezes mais pontos numa linha horizontal da tela.

Num aparelho de TV ou monitor de baixa-resolução, os pontos isolados são mais escuros.

Acessando a Memória Auxiliar

Esta seção descreve as soft-switches usadas para acessar a memória auxiliar, para armazenar programas e dados.

Atenção: As soft-switches 80STORE, PAGE2 e HIRES são usadas principalmente para endereçar dados do display. Estas soft-switches têm maior prioridade que as soft-switches de uso geral, descritas nesta seção. Você deve ajustá-las corretamente, mesmo que seu programa não as use.

9.5. Ativando o Banco de 48 kB

Ativa-se a seção de 48 kBytes da memória através de duas soft-switch: RAMRD, que seleciona a memória principal ou a auxiliar para leitura, e RAMWRT, que seleciona a memória principal ou a auxiliar para gravação.

Como se pode ver na Tabela 9.5, situada mais adiante, cada registrador tem um par de endereços dedicados a ele; um para selecionar a memória principal e outro para selecionar a memória auxiliar. Ajustando-se as funções de leitura e gravação independentemente, permite-se que um programa, cujas instruções estão sendo extraídas de uma área de memória de 48 kB, armazene os dados na outra área de 48 kB.

Atenção: Antes de usar estas soft-switches, você deve entender completamente os efeitos da ativação da memória auxiliar, para evitar a perda dos programas. Se, por exemplo, um aplicativo é executado no banco de 48 kB da memória auxiliar que utilize as rotinas de E/S, podem ocorrer erros ou a perda do programa, uma vez que essas rotinas estão na memória principal, e que esta não pode ser acessada enquanto o programa aplicativo é executado na memória auxiliar.

Acessando a soft-switch na posição \$C003, ativa-se RAMRD e habilita-se a memória para leitura. Gravando na posição \$C002, desliga-se RAMRD e habilita-se a memória principal para leitura.

Acessando a soft-switch na posição \$C005, com uma gravação, ativa-se RAMWRT e habilita-se a memória auxiliar para gravação. Gravando na posição \$C004, desliga-se RAMWRT e habilita-se a memória principal para gravação.

Ajustando independentemente estas quatro soft-switches, pode-se usar quaisquer das quatro combinações de leitura e gravação na memória principal ou na auxiliar.

A memória auxiliar correspondente à página 1 de texto, e a página 1 de gráficos de alta-resolução pode ser usada como parte do banco de 48 kB, por meio de RAMRD e RAMWRT. Estas áreas da memória podem ser controladas separadamente através 80STORE, PAGE2 e HIRES, descritas na seção "Acessando o Display de 80 colunas Diretamente".

Como se vê na Tabela 9.6, a soft-switch 80STORE funciona como uma soft-switch habilitadora: com 80STORE ativada, a soft-switch PAGE2 seleciona a memória principal ou a auxiliar. Com HIRES desligada, PAGE2 seleciona a memória principal ou a auxiliar, na página 1 de texto, de \$0400 a \$07FF; com HIRES ligado, PAGE2 seleciona a memória principal ou a auxiliar, na página de texto 2 e página 1 de alta-resolução, de \$2000 até \$3FFF.

Quando se está usando tanto as soft-switches de controle dos bancos de 48 kB, quanto as soft-switches de controle do display, estas têm prioridade:

- Se 80STORE está desligada, RAMRD e RAMWRT funcionam para toda a memória, de \$0200 até \$BFFF.
- Se 80STORE está ligada, RAMRD e RAMWRT não afetam a página do display.
- E especificamente, se 80STORE está ativada e HIRES não, PAGE2 controla a página 1 de texto, independentemente de RAMRD e RAMWRT.
- Se 80STORE e HIRES estão ambas ativadas, PAGE2 controla tanto a página 1 de texto como a página 1 de alta-resolução, independentemente de RAMRD e RAMWRT.

Pode-se verificar o estado destas soft-switches lendo duas outras posições:

- O byte que se lê da posição \$C013 tem o bit mais significativo igual a 1, se RAMRD está ativada (a memória auxiliar está habilitada para leitura) ou 0, se RAMRD está desativada (o bloco de 48 kB da memória principal está habilitado para leitura).
- O byte na posição \$C014 tem seu bit mais significativo igual a 1, se RAMWRT está ativada (memória auxiliar habilitada para gravação), ou 0, se RAMWRT está desativada (o bloco de 48 kB da memória principal está habilitado para gravação).

9.6. Acessando o Topo da Memória, a Pilha e a Página Zero

Uma única soft-switch, ALTZP (Alternate Zero Page), ativa a memória alta (dividida em bancos), a pilha e página zero, associadas entre a memória principal e a auxiliar.

Como indica a Tabela 9.2, acessando a posição \$C009, com uma operação de gravação, ativa-se ALTZP e seleciona-se a pilha e a página zero auxiliares; gravando na posição \$C008, desliga-se ALTZP e seleciona-se a pilha e a página zero da memória principal, para leitura e gravação.

A seção "Sub-Rotinas da Memória Auxiliar" descreve o firmware que pode ser chamado para ajudar a chavear a memória principal para a memória auxiliar.

Quando ALTZP está ativada, a memória auxiliar é usada; quando está desativada, a memória principal é usada (como indica a Tabela 9.3).

Para determinar o estado desta soft-switch, leia a posição \$C016. O byte fornecido tem o bit mais significativo igual a 1, se ALTZP está ativada, ou 0, se ALTZP está desativada.

Para que haja posições de memória para todas as soft-switches e garanta-se a compatibilidade com o Apple II e II+, as soft-switches descritas dividem suas posições com as funções do teclado descritas no Manual de Operação do TK3000 //e.

Seja qual for a operação - leitura ou gravação (Tabela 9.3) - controla-se a memória auxiliar a partir da posição que não seja usada para ler o teclado ou limpar o "strobe".

Tabela 9.3 - As Soft-Switches de Memória Auxiliar

Nome	Função	HEX.	Decimal	Notas
RAMRD	Ligar: leitura dos 48 kB aux. Desligar: leitura dos 48 kB aux. Leitura do estado	\$C003 49155 -16381 (**)		
RAMWRT	Ligar: gravação nos 48 kB aux. Desligar: gravação nos 48 kB princ. Leitura do estado	\$C005 49157 -16379 (**)		
ALTZP	Página zero, pilha, memória alta auxiliar, Desliga: Página zero, pilha, memória alta principal Leitura do estado	\$C009 49161 -16373 (**)		
80STORE	Ligar: acessar a página 1X Desligar: usar RAMED e RAMWRT Leitura do estado	\$C001 49153 -16383 (**)		
PAGE2	Ligar: acessar a memória aux. Desligar: acessar a mem. principal Status	\$C055 49237 -16299 (1)		
		\$C000 49152 -16384 (**)		
		\$C018 49176 -16360 (*)		

Nome	Função	HEX.	Decimal	Notas
HIRES	Ligar: Página de alta-res. IX	\$C057	49239 -16297	(2)
	Desligar: usar RAMRD e RAMWRT	\$C056	49238 -16298	(2)
	Leitura do estado	\$C01D	49181 ~16355	(*)

- (1) Quando 80STORE está ativada, PAGE2 funciona como está indicado. Se 80STORE está desativada, PAGE2 não afeta a memória auxiliar.
- (2) Quando 80STORE está ativada, HIRES permite o uso de PAGE2 para selecionar entre as páginas 1 da memória principal e auxiliar.
- (*) Leitura.
- (**) Gravação.

9.7. Sub-Rotinas da Memória Auxiliar

As sub-rotinas embutidas são de grande ajuda para se escreverem programas em Assembly que usem a memória auxiliar. Elas tornam possível usar a memória auxiliar, dispensando a manipulação dos soft-switches já descritas.

Obs.: As sub-rotinas descritas nesta seção tornam mais fácil o uso da memória auxiliar, mas não impedem a ocorrência de erros. Você continua tendo de planejar o uso da memória auxiliar, para evitar erros de controle de memória.

Estas sub-rotinas embutidas são usadas do mesmo modo que as sub-rotinas de E/S descritas no Apêndice G do Manual de Operação do TK3000 //e, fazendo-se chamadas das posições iniciais das sub-rotinas. Estas posições são mostradas na Tabela 9.4:

Tabela 9.4 - Endereços das Sub-Rotinas do Monitor		
Sub-Rotina	Endereço	Descrição
AUXMOVE	\$C311	Move blocos de dados entre a memória principal e a auxiliar.
XFER	\$C314	Transfere o controle entre programas na memória auxiliar e na principal.

9.8. Movendo Dados para a Memória Auxiliar

Nos programas em linguagem de máquina, pode-se usar a sub-rotina do Monitor chamada AUXMOVE, para copiar blocos de dados da memória principal para a auxiliar e vice-versa.

Antes de chamar a rotina AUXMOVE, deve-se colocar os endereços dos dados em pares de bytes da página zero e ajustar o "carry" para selecionar a direção do movimento - principal para a auxiliar ou auxiliar para a principal.

Atenção: Não tente usar AUXMOVE para copiar dados na página zero, página 1 (pilha do 65C02) nem na memória alta (\$D000-\$FFFF). AUXMOVE usa a página zero enquanto copia, portanto ela não pode fazer movimentos no espaço de memória chaveado por ALTZP.

Lembre-se de que o Pascal também utiliza a página zero, assim você não pode usar AUXMOVE diretamente de um procedimento em Pascal, sem antes copiar o conteúdo da página zero, restaurando-a logo após o término da operação.

Os pares de bytes usados para passar endereços para esta sub-rotina são denominados A1,A2 e A4. São usados para passar parâmetros a diversas rotinas internas. Os endereços destes pares de bytes são relacionados na Tabela 9.5:

Tabela 9.5-Bytes Usados para Endereçar as Sub-Rotinas

Nome	Endereço	Parâmetro
CARRY		! 1 = Principal para auxiliar ! 0 = Auxiliar para principal
A1L	\$3C	! Byte menos significativo do ! endereço inicial da fonte.
A1H	\$3D	! Byte mais significativo do ! endereço inicial da fonte.
A2L	\$3E	! Byte menos significativo do ! endereço final da fonte.
A2H	\$3F	! Byte mais significativo do ! endereço final da fonte.
A4L	\$42	! Byte menos significativo do ! endereço inicial do destino.
A4H	\$43	! Byte mais significativo do ! endereço inicial do destino.

Obs.: Ponha os endereços do primeiro e do último byte do bloco a ser copiado em A1 e A2. Ponha o endereço inicial do bloco onde serão copiados os dados em A4.

O "carry" é o bit do registrador de estado do 65C02. A rotina AUXMOVE usa o "carry" para selecionar a direção de cópia dos dados. Para copiar da memória principal para a auxiliar, deve-se ativar o "carry" com um SEC. Para copiar da auxiliar para a principal, desativá-lo com um CLC.

Quando a rotina é chamada, copia o bloco de dados como estiver especificado pelos registradores A e pelo "carry". Ao término da cópia, o acumulador e os registradores X e Y permanecem inalterados.

9.9. Transferindo o Controle para a Memória Auxiliar

Pode-se usar a rotina embutida chamada XFER para transferir o controle a segmentos de programas, na memória auxiliar.

Devem-se ajustar três parâmetros antes de usar XFER: o endereço da rotina para a qual o controle é transferido; a direção da transferência (principal para auxiliar ou vice-versa); a página zero e a pilha a serem usadas (auxiliar ou principal).

A Tabela 9.6 fornece os parâmetros da sub-rotina XFER:

Tabela 9.6 - Parâmetros da Sub-Rotina XFER	
Nome	Parâmetro Passado
CARRY	!1 = Transferência da memória principal ! para a auxiliar. !0 = Transferência da memória auxiliar ! para a principal. !
OVERFLOW	!1 = Usa a página zero e a pilha auxiliares. !0 = Usa a página zero e a pilha principais. !
\$3ED	!Endereço inicial, byte menos significativo.
\$3EE	!Endereço inicial, byte mais significativo.

Nota: Coloque o endereço de transferência nos dois bytes de posições \$3ED e \$3EE, com o byte menos significativo em primeiro lugar. A direção da transferência é controlada pelo "carry", da mesma maneira que em AUXMOVE. Use o "overflow" para selecionar a página zero e pilha a serem usadas. Ative o overflow, para usar a memória principal, e desative-o para usar a memória auxiliar. O "overflow" é o bit 6 no registrador de estado do 65C02. Use CLV para desativá-lo; para ativá-lo force um overflow, adicionando dois números que totalizem mais de 127.

Deve-se copiar o pointer da pilha (registrador SP do 65C02) em algum lugar na área de memória, usada antes de XFER, e restaurá-lo após recuperar o controle. Se isso não for feito, poderão ocorrer erros no programa.

Depois de preparados os parâmetros, deve-se passar o controle para XFER, com um JMP, em vez de JSR. XFER joga o conteúdo do acumulador e o endereço de transferência na pilha, e depois ajusta as soft-switches de acordo com os parâmetros definidos, saltando em seguida para o novo programa.

10 - CHAVEAMENTO ENTRE BANCOS DE 64 kB (para TK Works de mais de 64 kB).

10.1. Implementação da Memória

O TK Works permite que se amplie a memória do TK3000 //e em bancos chaveados. Isto significa que um programa aplicativo que o utilize somente pode ter acesso a um banco por vez.

O programador seleciona qual banco de 64 kB quer utilizar, escrevendo o número do banco no registrador de banco, localizado no endereço \$C073 (49267), no TK Works. O programa pode então empregar as soft-swiches intrínsecas do TK3000 //e, para seccionar os 64 kB do banco.

Esta implementação permite ao programador transferir indiretamente dados de qualquer banco à memória principal e vice-versa.

As transferências de dados entre diferentes bancos de 64 kB do TK Works devem ser efetuadas através de uma mudança intermediária para a memória principal (ou byte a byte, usando-se o acumulador).

O banco 0 (zero) contém as páginas de texto de 80 colunas e de dupla alta-resolução. A informação do vídeo é exibida exclusivamente pelas páginas de vídeo do banco 0 do TK Works. Outro banco de 64 kB pode ser ativado, sendo selecionado pelo registrador de banco.

Entretanto o display de vídeo de 80 colunas não muda toda vez que se seleciona outro banco de 64 kB (mudando-se o registrador de banco em \$C073). Por exemplo, se o programa necessita obter dados do banco 1, então o display de 80 colunas continua buscando caracteres do banco 0, enquanto o programa lê ou grava dados no banco 1.

10.2 Configuração dos Bancos

Se são utilizados 64 kB de RAM, a placa principal do TK Works contém os bancos 0 e 3.

Caso sejam utilizadas RAMs de 256 kB, o banco 0 da placa principal transforma-se nos bancos 0, 4, 8, e 12, e o banco 3 em 3, 7, 11 e 15. Numa sobreplaca estão instalados os bancos 1, 5, 9 e 13, e os bancos 2, 6, 10, e 14.

A tabela a seguir resume a situação:

Tabela 10.1 - Configuração dos Bancos

Números dos Bancos da Placa Principal		RAMs Utilizadas	Números dos Bancos da Sobreplaca	
0	3	64 k		
		256 k		
0	3		1	2
4	7		5	6
8	11		9	10
12	15		13	14

Notas: 1) O endereço do registrador de banco é compartilhado com o sistema. Com a Introdução de dados neste registrador também se dispara o registrador do joystick analógico, utilizado na leitura dos paddles. Para que a leitura dos paddles flua corretamente, a rotina utilizada para o controle do registrador de banco deve aguardar três milisegundos, após ter preenchido este registrador, antes de iniciar a rotina de leitura do paddle.

- 2) O conteúdo do registrador de banco não pode ser lido. O programa deve manter controle sobre o número do banco corrente. Ele pode fazê-lo armazenando aquele valor num local reservado dentro de cada banco.

11.2. Interrupções

Considerando-se que o cartão de memória auxiliar pode estar ativado quando ocorre uma interrupção, qualquer rotina que utilize a memória adicional, deve estar preparada para processar interrupções. Por exemplo, estando o vetor de interrupção localizado em \$FFFE, cada banco auxiliar de memória deve conter um vetor de interrupção.

Um método bastante simples é o de bloquear as interrupções sempre que a memória auxiliar for utilizada. A instrução do 65C02 para desabilitar interrupções é ENI; para habilitá-las, CLI.

Outra maneira de processar as interrupções é instalar um controlador de interrupção em cada banco de memória. Este dispositivo salva o banco que está habilitado e então salta ao manipulador de interrupções, na memória principal. O manipulador encontra o número do banco através da leitura de uma posição específica da memória, inicializada com o número do banco, quando-se carrega o programa.

Por exemplo, o endereço \$FFF0 seria reservado em cada banco auxiliar para registrar o número de banco de seu próprio banco. Durante a inicialização, a posição \$FFF0 do banco auxiliar 1 conteria o valor 1; \$FFF0, do banco auxiliar 2, conteria 2; e assim por diante.

Também deve existir um byte reservado na área de 48 kB, visto que \$FFF0 dos bancos auxiliares somente pode ser lido se o cartão de linguagem (também pilha e página zero) é habilitado. Este outro byte reservado poderia residir num endereço não utilizado da página de vídeo da memória auxiliar, por exemplo, \$47B.

Se o manipulador de interrupções da memória principal for usar um banco específico de memória auxiliar, deve antes registrar o número do banco auxiliar que está ativado no momento, antes de mudar para um novo banco.

Por exemplo, se o manipulador necessita escrever na tela de 80 colunas, deve certificar-se de que o banco 0 está ativado. Antes de mudar o registrador de banco auxiliar para 0, o manipulador deve pesquisar na memória auxiliar para determinar qual banco está ativado. No exemplo anterior, isto poderia ter sido feito habilitando-se o cartão de linguagem (considerando-se que ele ainda se encontra inativo), lendo \$FFF0 e recarregando o cartão de linguagem apropriado.



APÊNDICE

Diferenças entre os Displays de 40 e 80 Colunas

! Cartão:	! Cursor	! INVERSE	! INVERSE:	! FLASH	!
	!Modo	!	!	!	!
! Tela	!ESCAPE	!	! HOME	!	!
-----	-----	-----	-----	-----	-----
!cartão	!cursor	!somente	!deixa a	!somente	!
!ativo:	!xadrez	!intermiten-	!tela	!caracteres	!
!Tela de	!	!te	!preta;	!maiúsculos	!
!40 colunas	!	!	!	!	!
			!caracteres	!	!
			!impressos	!	!
			!em vídeo	!	!
			!inverso	!	!
			!	!	!
!cartão	!cursor	!caracteres	!deixa a	!idem ao	!
!ativo:	!"+";	!maiúsculos	!tela	!INVERSE	!
!Tela de	!funções	!e minúsculos	!branca;	!	!
!40 colunas	!adicio-	!	!	!	!
	!nais	!	!caracte-	!	!
	!disponí-	!	!res im-	!	!
	!veis	!	!pressos	!	!
	!	!	!em preto	!	!
			!	!	!
!cartão	!cursor	!caracteres	!deixa a	!idem ao	!
!ativo:	!"+";	!maiúsculos	!tela	!INVERSE	!
!Tela de	!funções	!e minúsculos	!branca	!	!
!80 colunas	!adicio-	!	!	!	!
	!nais	!	!caracteres	!	!
	!disponí-	!	!impressos	!	!
	!veis	!	!em preto	!	!

ÍNDICE DAS FIGURAS E TABELAS

Figura 3.1 - Modo de Encaixar o Cartão	12
Tabela 5.1 - Comandos para Permutar o Display . . .	15
Tabela 6.1 - Comandos do Display	19
Tabela 7.1 - Funções Control-Caractere	22
Figura 8.1 - Mapa de Memória Principal e Auxiliar .	28
Figura 9.1 - Mapa do Display de Texto de 80 Colunas	38
Tabela 9.1 - Endereços das Páginas de Vídeo	34
Tabela 9.2 - Endereços das Soft-Switches do Display	36
Tabela 9.3 - As Soft-Switches da Memória Auxiliar .	44
Tabela 9.4 - Endereços das Sub-Rotinas do Monitor .	46
Tabela 9.5 - Bytes Usados para Endereçar as Sub-Rotinas	47
Tabela 9.6 - Parâmetros da Sub-Rotina XFER	48
Tabela 10.1 - Configuração dos Bancos	52

Impressão:

ULTRASET
260-8699

A Microdigital garante:

A MICRODIGITAL ELETRÔNICA LTDA. garante ao proprietário deste aparelho, cujo modelo e número de série estão indicados neste Certificado e, que preencher completamente os dados a seguir, a sua manutenção gratuita desde que a critério de seu técnico credenciado, seja constatada falha em condições normais de uso, pelo prazo de 90 dias a contar da data de emissão da nota fiscal de venda.

Atenção: Não estão incluídos nesta Garantia, os seguintes itens: fonte, circuitos integrados, cabos de vídeo e gravação, cristal, semi-condutores e simetrizador.

A MICRODIGITAL declara esta nula e sem efeito, se o aparelho sofrer qualquer dano provocado por incidentes, agentes da natureza e uso em desacordo com o manual de instalação ou por ter sido ligado à rede elétrica imprópria ou sujeita a flutuações excessivas ou ainda, no caso de apresentar sinais de haver sido violado, ajustado ou consertado por pessoa não autorizada pela MICRODIGITAL. Também será considerada nula a garantia se este Certificado apresentar rasuras ou modificações.

A MICRODIGITAL obriga-se a prestar os serviços acima referidos, tanto gratuitos como remunerados, somente nas localidades onde mantiver oficina de serviços próprios ou especialmente autorizada para tanto. O proprietário deste aparelho residente em outra localidade será, portanto, o único responsável pelas despesas e riscos de transportes (ida e volta), do aparelho à oficina da MICRODIGITAL ou à sua oficina autorizada mais próxima.

Atenção: Tenha sempre a nota fiscal de compra ao seu certificado de garantia. Ela é indispensável para a validade da sua garantia.

Este cartão de Controle de Garantia deverá ser remetido para a MICRODIGITAL ELETRÔNICA LTDA., preenchido em letra de forma, no prazo máximo de 30 dias a contar da data de emissão da nota de venda, para assegurar os direitos do Certificado de Garantia.

00550
00 TKWORKS
TK 3000/E

Preencha com cuidado, à máquina ou letra de forma.

PRODUTO: _____
NOTA FISCAL N.º: _____

DATA DE COMPRA: _____
CARIMBO DA LOJA: _____

NOME:
END:
CIDADE:
OCCUPAÇÃO:

IDADE: SEXO: M F
N.º: APTO:
ESTADO: CEP:
ESTADO CIVIL: CASADO SOLTEIRO

1- QUE PRODUTO VOCÊ COMPROU?

TK 90X TK 85 TK 2000

.....
.....

2- COMO VOCÊ TOMOU CONHECIMENTO DESTE PRODUTO?

COMERCIAL DE TV ANÚNCIO DE REVISTAS
 VIU NAS LOJAS ALGUM AMIGO INDICOU

ANÚNCIO DE JORNAL
 OUTROS

3- PORQUE ESCOLHEU OS NOSSOS PRODUTOS?

DESIGN
 PREÇO ACESSÍVEL

QUALIDADE
 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4- COMPAROU COM OUTROS MICROS SIMILARES?

SIM

NÃO

5- QUAL A APLICAÇÃO QUE PRETENDE FAZER COM O SEU MICRO?

DOMÉSTICO/FAMILIAR COMERCIAL CIENTÍFICO/INDUSTRIAL EDUCACIONAL

6- ESTE É SEU PRIMEIRO MICROCOMPUTADOR?

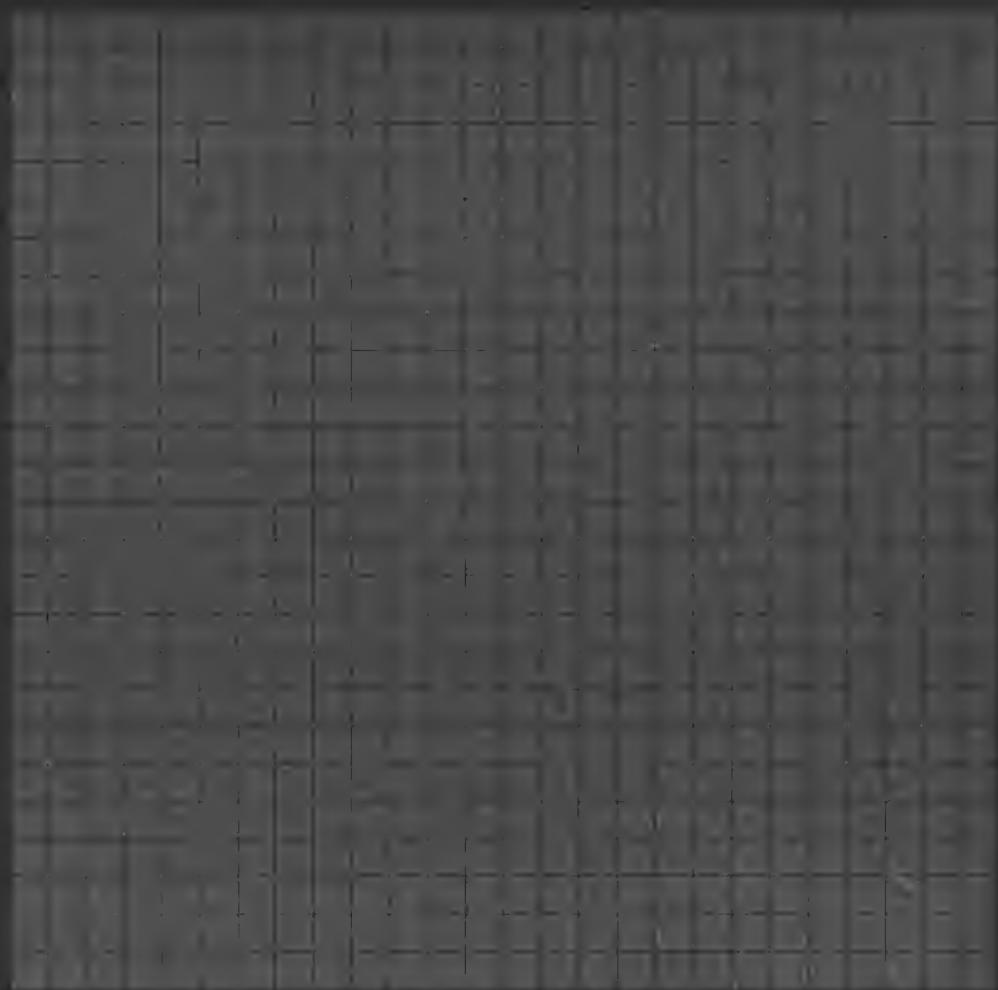
SIM

NÃO

7- QUAL O PERIFÉRICO QUE GOSTARIA DE TER PARA O SEU MICRO?

(É carta resposta comercial, não exige selo).

MICRODIGITAL



4340.10\$19